

# LOGÍSTICA DE SERVIÇOS: APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NO TRANSPORTE COLETIVO URBANO

Sueli Terezinha Takac<sup>1</sup>

Taciana Rita da Silva<sup>2</sup>

Daniele de Lourdes Curto da Costa Martins<sup>3</sup>

Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI  
Tecnólogo em Logística (LOD122) – Prática do Módulo IV  
28/06/2013

## RESUMO

*O transporte coletivo é um serviço essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades, pois, além de ser um fator de inclusão social, induz o crescimento econômico através da geração de empregos e tem papel fundamental na mobilidade urbana, retirando das ruas um grande percentual de veículos. De uma maneira geral, percebeu-se que cidades que priorizam o transporte coletivo não registram grande perda percentual de passageiros. Neste contexto, a Linha Troncal 10 (Via Rua São Paulo) é a linha mais importante do SIB (Sistema Integrado de Transportes) da cidade de Blumenau/SC, porque absorve um grande número de usuários dentro de três terminais urbanos e também pelo itinerário por onde passa. Este estudo tem como objetivo demonstrar a aplicação prática do Ciclo PDCA de Deming no sistema de transporte coletivo da cidade de Blumenau, com ênfase na linha Troncal 10. Para atingir tal objetivo foi desenvolvida uma pesquisa-ação, tendo como propósito o engajamento sociopolítico a serviço de classes populares. O usuário deseja que o transporte coletivo seja regular, pontual; que o número de viagens seja compatível e rápido com preço acessível e conforto. Por estas razões, tarifas caras, frota sucateada, superlotação, atrasos, lentidão, ruas que não priorizam os transportes coletivos são motivos para a perda de passageiros do transporte coletivo e não beneficiam o desempenho da logística urbana pelo compartilhamento do transporte público.*

**Palavras-chave:** Transporte coletivo. Desenvolvimento regional. Ciclo PDCA.

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão de transportes é a movimentação física de pessoas ou bens entre pontos diferentes. É um ramo da logística que envolve a escolha do melhor modal de transportes, para transportar o maior número de mercadorias, com o mínimo custo e menor tempo possível. A logística se resume ao transporte de produtos, serviços ou pessoas de um ponto a outro. O transporte público é um importante serviço prestado

aos cidadãos e um grande benefício para a sociedade.

O transporte coletivo é um serviço essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades, pois, além de ser um fator de inclusão social, induz o crescimento econômico através da geração de empregos e tem papel fundamental na mobilidade urbana, pois retira das ruas um grande

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Logística.

<sup>2</sup> Tutora Externa.

<sup>3</sup> Professora.

percentual de veículos.

Por outro lado, o usuário deseja que o transporte coletivo seja regular, pontual; que o número de viagens seja compatível e rápido com preço acessível e conforto. Por estas razões, tarifas caras e a falta de integração tarifária, frota sucateada, superlotação, atrasos, lentidão, ruas que não priorizam os transportes coletivos, aliados à perda do poder aquisitivo da população de baixa renda, são motivos para perda de passageiros do transporte coletivo. De uma maneira geral, percebeu-se que cidades que priorizam o transporte coletivo não registram grande perda percentual de passageiros.

Neste contexto, a Linha Troncal 10, via Rua São Paulo (Garcia/Fonte/Aterro/Fonte/Garcia), é considerada a principal linha do transporte coletivo urbano da cidade de Blumenau/SC, tendo 14 mil metros de extensão e transportando 19.500 passageiros pagantes em dias úteis, conforme dados do Seterb (2013).

O excesso de veículos em uma via de tráfego misto do porte e dimensão da Rua Amazonas, principal corredor de entrada e saída de bairros que abrigam mais de 60 mil pessoas, é causador de grande impacto na circulação dos ônibus. Por esta razão, algumas escalas da Linha Troncal 10 chegam atrasadas e superlotadas para o retorno da viagem no Terminal Aterro.

Diante deste quadro, este estudo tem como objetivo demonstrar a aplicação prática do Ciclo PDCA de Deming na Linha Troncal 10 do transporte coletivo da cidade de Blumenau. Assim, procura-se conhecer a real situação do transporte urbano, minimizando o impacto da superlotação e atrasos, atendendo, desta forma, a recorrentes reclamações de usuários desta linha. Para atingir tal objetivo, será realizada uma pesquisa-ação, tendo como ênfase o engajamento sociopolítico a serviço das classes populares usuárias do transporte

público de Blumenau.

Este estudo primeiramente apresentará a fundamentação teórica abordando a metodologia Ciclo PDCA de Deming, sendo uma importante ferramenta na resolução de problemas e melhoria contínua, e os aspectos históricos do transporte na cidade de Blumenau, para melhor compreensão da realidade regional e do desenvolvimento do transporte público no município; em sequência será relatada a metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa tendo como foco o desenvolvimento social; em continuidade, serão expostos os resultados da pesquisa com a apresentação dos dados que retratam a situação da Linha Troncal 10, e logo em seguida será apresentado o plano de ação com utilização da metodologia do ciclo PDCA; e, por último, serão apresentadas as principais conclusões acerca do assunto estudado.

## 2 O CICLO PDCA DE DEMING

A qualidade do produto ou serviço oferecido passou a ser fundamental, pois não é mais considerado um diferencial competitivo, e sim uma obrigação da empresa. A qualidade depende da percepção de quem a examina, porém uma definição lógica seria “qualidade é impingir ao produto e a toda a cadeia de valor que o produz os atributos desejáveis pelo cliente” (BUETTGEN, 2011 p. 142).

Diversos pensadores contribuem com seus pensamentos acerca de qualidade. Joseph M. Duran, autor de *Quality Control Handbook* (1951), o faz através de duas definições: (a) qualidade são aspectos que atendem às necessidades do cliente; (b) qualidade se refere ao desaparecimento de deficiências (CORRÊA; CORRÊA apud BUETTGEN, 2011 p. 143).

As empresas necessitam desenvolver um sistema de qualidade que priorize a melhoria contínua, tendo como foco central a satisfação dos clientes, de modo que todos os recursos envolvidos no processo estejam integrados para um engajamento efetivo no alcance da qualidade.

Um Sistema da Qualidade é uma estrutura operacional de trabalho concordada, documentada em procedimentos técnicos e de gestão efetivos e integrados, para toda a empresa e toda a fábrica, para guiar as ações coordenadas das pessoas, máquinas e informações da companhia e da fábrica nas formas melhores e mais práticas para assegurar a satisfação do cliente com a qualidade e a custos de qualidade econômicos. (CORRÊA; CORRÊA apud BUETTGEN, 2011, p. 148).

Muitos autores definem o Controle Total da Qualidade como um sistema efetivo da qualidade. Buettgen (2011) destacou os princípios do Controle Total da Qualidade de Feigenbaum, sendo estes: (a) estabelecer padrões; (b) avaliar a conformidade com relação a estes padrões; (c) agir corretivamente quando necessário, (c) planejar uma melhoria definitiva.

O Controle Total da Qualidade é um sistema efetivo para integrar os esforços dos vários grupos dentro de uma organização, no desenvolvimento, na manutenção e no melhoramento da qualidade, de maneira que habilite *marketing*, engenharia, produção e serviço com os melhores níveis econômicos que permitam a completa satisfação do cliente (CORRÊA; CORRÊA apud BUETTGEN, 2011, p. 148).

Dentro deste contexto, William E. Deming trouxe grandes contribuições, focando a qualidade e a sua importância no âmbito da competitividade da empresa. Slack et al. (1999, p. 504) descrevem Deming como um engenheiro, físico e matemático que afirmava que “a qualidade começa com a alta administração e é uma atividade estratégica”,

e também que “a qualidade e a produtividade aumentam à medida que a variabilidade do processo (imprevisibilidade do processo) diminui”.

Deming desenvolveu e popularizou o ciclo PDCA, tornando-se hoje em dia um ícone para o planejamento de melhoramento contínuo em operações. PDCA são as letras iniciais das palavras Plan, Do, Check e Act (planejamento, realização, análise e execução), sendo uma das ferramentas de gestão mais utilizadas, visto que um dos pilares do TQM (Total Quality Management) é a melhoria contínua.

Partindo da identificação de um problema ou oportunidade de melhorias, as quatro fases são cumpridas em sequência e continuamente (BUETTGEN, 2011):

a) Planejamento: considerado a base nas diretrizes da organização, leva em conta três pontos importantes: (i) estabelecimento dos objetivos e pontos de controle sobre a ação; (ii) estabelecimento dos meios e estratégias a serem aplicadas; (iii) definição dos métodos utilizados. Definidas as metas e objetivos, nomeia-se a metodologia adequada para que os resultados esperados sejam alcançados. Um plano de ação que contenha os seguintes passos deve ser elaborado: (i) definição do processo a ser melhorado, (ii) entendimento das expectativas dos clientes; (iii) identificação dos problemas; (iv) testar as teorias das causas; (v) desenvolvimento de soluções.

b) Realização: corresponde à implantação do plano estabelecido, observando os seguintes passos: (i) treinar a equipe e mantê-la informada sobre o desenvolvimento e os resultados das ações; (ii) registrar e documentar todas as ações; (iii) avaliar a situação proposta e fornecer dados objetivos.

c) Análise/checagem: os seguintes aspectos devem ser considerados nesta etapa: (i) determinar/identificar a efetividade do plano; (ii) determinar/identificar problemas adicionais.

nais ou oportunidades; (iii) retornar à fase de realização em caso de necessidade.

d) Execução/ação: fase em que o plano é colocado em prática, devendo ser considerados os seguintes aspectos: (i) normalizar os procedimentos e transmitir/treinar a equipe no novo processo; (ii) medir resultados para garantir que a melhoria esperada seja obtida; (iii) documentar os processos; (iv) praticar continuamente.

Portanto, o ciclo de PDCA de Deming é uma importante ferramenta muito utilizada nos dias atuais, porque propicia a qualidade com a resolução de problemas e melhoria contínua das operações.

### 3 ASPECTOS HISTÓRICOS DO TRANSPORTE EM BLUMENAU

O transporte público de qualidade pode influenciar muito o desempenho da logística urbana, pois incentiva as pessoas a compartilhar ônibus, metrô e trens. Decisões técnicas precisam ser tomadas por uma equipe capacitada para tal. Devem levar em conta a população de cada região, o custo de implantação e os destinos mais frequentes desta população, “[...] e nesses casos, as tarifas sofrem os impactos provocados pela procura maior dos serviços” (SANTOS; AGUIAR, 2001 apud KLEMZ; BECKEDORFF, 2012 p. 94).

São decisões que influenciam a vida dos beneficiados, não devendo ser, portanto, tratadas com leviandade, reforçando que “[...] a importância relativa de cada modo de transporte e as alterações ocorridas nas participações relativas são parcialmente explicadas pela carga transportada e pela vantagem inerente do modo” (BALLOU apud KLEMZ; BECKEDORFF, 2012, p. 3).

Desde sua fundação, em 1850, Blumenau já apresentava vocação urbana. A

construção de picadas e estradas era o trabalho mais comum, visto que a colônia precisava se expandir. Do *Stadtplatz* (centro da cidade) começou a surgir a ocupação linear do município. Criaram-se assim os primeiros eixos viários, destacando-se a Rua XV de Novembro, Rua Bahia e Rua Amazonas.

Na primeira década do século XX, o transporte coletivo era realizado em carros de mola, que eram fiscalizados pelo delegado especial de polícia, que também acumulava o cargo de inspetor de veículos. Com a chegada do primeiro ônibus, houve a implantação da primeira linha – Blumenau/Itoupava Seca até a Fábrica de Gaitas – considerando “Blumenau” como ponto inicial. Na década de 1930 já eram quatro as linhas existentes, com o ponto inicial na Rua das Palmeiras: (i) Centro/Itoupava Seca; (ii) Itoupava Seca/Indaial; (iii) Centro/Garcia-Artex; (iv) Centro/Velha-Tômio.

Até a criação da empresa pioneira em transporte coletivo, os proprietários dos ônibus também eram seus motoristas. A figura do cobrador só surgiu no início da década de 1940. Até então era função do motorista cobrar a passagem, que era diferenciada conforme o trajeto. O motorista também era utilizado para trazer e levar recados e pacotes. Não existiam paradas de ônibus. Por vezes, o motorista esperava os passageiros saírem de suas casas.

Também na década de 1940 surgiram os ônibus a diesel, pois os primeiros ônibus eram a gasolina e depois a gasogênio – carvão vegetal. Na década de 1960, a prefeitura assumiu o controle e a fiscalização do transporte coletivo urbano. Nesta época surgiram as primeiras reclamações de superlotação, descumprimento de horários, ônibus sujos e motoristas deselegantes. No final dos anos 1980, a idade média da frota era de 11 anos.

TABELA 1: ORDEM CRONOLÓGICA DO TRANSPORTE EM BLUMENAU

1903	Chegada do primeiro automóvel em Blumenau.
1905	O transporte coletivo era realizado em carros de mola.
1909	Inauguração do primeiro trem entre Blumenau e Apiúna, responsável pela condução de cargas e pessoas.
1914	Compra do primeiro ônibus por Frederico Busch Sênior.
1939	Criação da primeira empresa de transporte coletivo, denominada Kumm Irmãos Ltda.
1948	Primeira linha Rua São Bento/Centro.
1955	Criação da Empresa Auto Ônibus Vila Nova.
1956	Instalações das primeiras catracas nos coletivos.
1958	Implantação da linha Centro/Fortaleza pela Empresa de Transporte Coletivo Wruck.
1960	Criação da Empresa de Transportes Fiedler (Velha).
1962	Criação da Empresa Nossa Senhora da Glória.
1965	Criação da Empresa Coletivo Ouro e Prata (atual Rodovel).
1968	Ônibus dotados de assentos de mola, visando ao conforto do passageiro.
1970	Prolongamentos das linhas em todos os bairros.
1971	Última viagem de trem.
1978	Fusão Auto Ônibus Vila Nova com Empresa Nossa Senhora da Glória.
1979	Constituição do órgão regulador Seterb, para fiscalização do transporte coletivo, entre outros.
1989	Início dos estudos para implantação de Sistema Integrado de Transportes, baseado no sistema de Curitiba.
1989	Ingresso da Empresa de Ônibus Verde Vale na prestação de serviços.
1990/ 1995	Construção de três terminais de integração.
1996	Implantação do Terminal da Velha.
1999	Implantação do Terminal da Fortaleza.
2003	Implantação do terminal Proeb.
2007	Aprovada a Lei nº 7.127/07, regulamento novo de concessão para o transporte coletivo (Consórcio Siga).
2008	Início da bilhetagem eletrônica.
2009	Aquisições de 40 novos ônibus adaptados, 29 com elevador e 11 com piso baixo.
2011	Implantação do projeto Corredores de Ônibus.
2012	Continuação da implantação dos corredores. Assinatura de contrato programa BID -Blumenau de mobilidade sustentável.

FONTE: VEDANA, FROTSCHER, 1999.



Com a proposta do Sistema Integrado com tarifa única, houve a implantação de linhas troncais, linhas alimentadoras e linhas interbairros. No período de cinco anos houve a construção de três terminais de integração (Fonte, Garcia, Aterro) e no dia 1º de maio de 1995 entrou em operação o SIB (Sistema Integrado de Transportes), com os três terminais citados. Sistema este que consistia de: sistema tronco alimentador, novos padrões de cores e 60 linhas. Junto a isso foram criadas outras comodidades, como modernização da frota, serviço de atendimento ao público, novas linhas e a idade média da frota passou a ser de 4,5 anos.

A implantação do projeto de corredores exclusivos para ônibus, inicialmente na Rua Sete de Setembro, Avenida Beira-Rio, Avenida Martin Luther, Rua São Paulo e Rua Engenheiro Paul Werner em 2011, além de quatro estações de embarque (duas na Rua Sete de Setembro e duas na Avenida Beira-Rio), teve continuidade em 2012, com a implantação na Rua Dois de Setembro, Rua São Paulo (T2) e Rua das Palmeiras. Para 2013 estão previstas a renovação da frota, implantação de climatizadores nos ônibus, a exigência de cumprimento de contrato por parte do Consórcio, requalificação dos terminais e pesquisas para estabelecer novo nível de serviços nas linhas (SETERB, 2013).

Com relação à Linha Troncal 10, uma das principais linhas do transporte urbano de Blumenau e objeto deste estudo, tem apresentado superlotação e constantes atrasos ao retorno da viagem no terminal. Os atrasos são ocasionados principalmente pelo excesso de veículos na via de tráfego mista e de grande dimensão, a Rua Amazonas, localizada no bairro Garcia, principal corredor de entrada e saída de bairros que abrigam mais de 60 mil pessoas.

Já na década de 1940, os jornais da região ressaltavam as dificuldades da pres-

tação de serviços do transporte coletivo na Rua Amazonas e população do bairro Garcia. Em artigo do jornal A Nação (1944), “em referência aos horários das linhas, a reclamação era sobre a falta de regularidade, do excesso de lotação e também da falta de ônibus” (VERDANA, FROTSCHER, 1999, p. 59).

Assim foi possível conhecer o desenvolvimento do transporte urbano de Blumenau. Entretanto, percebe-se que tem muito a ser feito ainda. O bairro Garcia tem tráfego muito intenso, demonstrando que uma parcela expressiva da população não adere ao transporte público. A Linha Troncal 10, uma das principais linhas de ônibus da cidade, que faz o percurso do bairro Garcia até a região norte da cidade (Terminal do Aterro), apresenta superlotação e atrasos constantes, mostrando a fragilidade do transporte urbano em Blumenau.

#### 4 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, devido ao seu caráter subjetivo de estudar o processo. De acordo com Yin (2005), permite estudar o “como” e o “por que” dos fatos.

O tipo de pesquisa adotado será a pesquisa-ação, por produzir conhecimentos e ações à modificação intencional de uma dada realidade, ou seja, conhecer a real situação do transporte urbano de Blumenau em uma das suas principais linhas, promovendo melhorias aos usuários. Para Thiollent (2005), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com embasamento empírico e desenvolvida em estreita relação com uma ação ou resolução de um problema coletivo, de maneira que os participantes e pesquisadores representantes do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A equipe técnica operacional do Seterb (órgão fiscalizador do transporte cole-

tivo em Blumenau) envolve os participantes e o pesquisador deste estudo como representantes do problema coletivo. Esta é uma equipe interna do Seterb, composta por quatro integrantes: um gerente de programação operacional, um programador operacional, um fiscal de serviços públicos e um agente administrativo. Além disso, teve a participação de uma equipe externa, composta por 15 fiscais, sendo estes responsáveis pela coleta de dados e informações sobre o transporte urbano.

Os dados para esta pesquisa foram coletados através de observação direta, com a monitoração da operação das linhas do Troncal 10. A coleta de dados foi realizada durante três dias em horários considerados de “pico”, ou seja, de maior demanda (das 6 até as 22 horas). Os fiscais (equipe externa) foram divididos em equipes para atuar em três turnos (matutino 06h-08h30min; meio-dia 11h-14h15min e final da tarde 16h30min-19h), e posicionados em locais estratégicos, como terminais, paradas e estações, e munidos de planilhas anotavam informações relevantes, focando principalmente em lotação e regularidade de horários.

Os dados coletados foram digitados e analisados pela equipe técnica operacional (equipe interna). Para realizar a análise e aplicação dos dados, foram necessárias cinco reuniões entre a equipe, sendo que cada reunião levou em torno de quatro horas, resultando em um plano de ação de melhoria no transporte coletivo da linha Troncal 10, com a utilização do ciclo PDCA. O objetivo principal foi minimizar o impacto da superlotação e atrasos da Linha Troncal 10, atendendo desta forma a recorrentes reclamações de usuários desta linha.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nos dias atuais, o trajeto da Linha Troncal 10 é considerado a linha mais importante do SIB (Sistema de Transporte

Integrado). Absorve um grande número de usuários dentro dos três terminais por onde passa. Por este motivo, a ocupação real aumenta 60%. O nome da linha, do mesmo modo como as outras linhas, foi escolhido em número quando da implantação do SIB, ficando assim constituída:

Linha Troncal 10 (Via Rua São Paulo):

- a) Extensão da linha principal: 14 mil metros.
- b) Passageiros pagantes/dia útil: 19.500 passageiros.
- c) Tempo médio de viagem completa: (ida e volta): 80 minutos.
- d) Tipo de linha: Troncal, integrada aos terminais Aterro, Fonte e Garcia.
- e) Empresa operadora: Consórcio SIGA.
- f) Linha principal: Terminal Aterro/Fonte/Garcia – Via Rua São Paulo.

Com relação à demanda, o período de 06h17min e 07h34min é o mais crítico. Nesta faixa são ofertadas 24 viagens na Linha Troncal até o Terminal Fonte, sendo 17 viagens completas mais sete viagens de ajuda até o Terminal Fonte. A frequência de viagens com saídas do terminal é uma a cada 3,20 min. No sentido contrário, ou seja, Aterro/Garcia, o ponto crítico da demanda também se situa nesta faixa horária. Neste período são ofertadas 20 viagens na Linha Troncal 10, sendo 15 viagens completas mais cinco viagens de ajuda até o Terminal Fonte. Da mesma forma, a frequência de viagens com saída do Terminal é uma a cada 3,20 min.

Com acesso a estas informações, membros da equipe operacional do Seterb elaboraram um Plano de Ação utilizando a metodologia do ciclo PDCA de Deming, compreendendo as seguintes etapas: planejamento, análise e execução, etapas estas que serão aprofundadas em sequência.

### 5.1 PLANEJAMENTO/REALIZAÇÕES

O objetivo principal é minimizar o im-

pacto da superlotação e atrasos da Linha Troncal 10, atendendo, desta forma, a recorrentes reclamações de usuários desta linha.

- Monitorar a operação das linhas do Troncal 10 através de pesquisa de acompanhamento, efetuada por fiscais do órgão regulador (Seterb).

- Posicionamento de fiscais em locais estratégicos (terminais, paradas e estações) durante três dias, nos horários considerados de pico: matutino (06h-08h30min.), meio-dia (11h-14h15min.) e final da tarde (16h30min-9h).

- Através de preenchimento de planilha, anotar informações como: número do ônibus, hora de chegada, de saída e número de passageiros (lotação).

## 5.2 ANÁLISE/CHECAGEM

Com as pesquisas realizadas chegou-se às seguintes constatações:

### **Sentido Terminal Garcia/Aterro:**

a) Devido ao intenso movimento de veículos na Rua Amazonas, o período crítico verificado é das 06h45min às 07h45min, ocasionando atrasos no retorno das viagens no Terminal Aterro. A média do  $\frac{1}{2}$  ciclo (percurso Garcia/Aterro) nesta faixa é de 41 minutos.

b) Com relação à demanda, o período mais crítico situa-se entre 06h17min e 07h34min. Embora a frequência seja de viagens a cada 3,20min, o nível de lotação encontra-se saturado (nível 5), situando-se acima do nível máximo aceitável (nível 4), verificando-se que a maioria da saturação completa-se ao longo da Rua Amazonas, persistindo esta superlotação até o Terminal Fonte.

c) No período entre 11h e 14h15min, verificou-se pequeno pico de demanda pontual no trecho entre o Terminal da Fonte e o Terminal Aterro, notadamente entre 11h30min e 11h45min, período que coincide com as saídas das unidades SENAI, FURB e Machado de Assis.

d) No período vespertino, com relação à demanda, o período mais crítico verificado iniciou-se por volta de 17h e perdurou até 18h15min. A sobrecarga iniciou-se a partir da coleta de passageiros na última estação da Avenida Beira-Rio (Estação Carlos Gomes), sendo o pico da saturação registrado nos pontos de coleta entre o ponto do Posto Miranda na Avenida Martin Luther e o ponto Machado de Assis. Nesta faixa são ofertadas 17 viagens na linha Troncal, sendo 15 viagens completas mais duas viagens de ajuda do trecho sobrecarregado até Terminal Aterro. Com frequência de viagens a cada 5,40 minutos, o nível de lotação (nível e) encontra-se saturado e acima do nível aceitável, em que a maioria da saturação encontra-se no trecho do final da Rua São Paulo, persistindo até o Terminal Aterro.

f) Com relação às condições de circulação da linha ao longo de todo o percurso do Terminal Garcia até o Terminal Aterro, a média do  $\frac{1}{2}$  ciclo nesta faixa (vespertina) é de 43 minutos, sendo o maior problema o trecho não atendido pelos corredores. O maior tempo registrado em uma escala foi de 55 minutos, e o menor, 40 minutos.

### **Sentido Terminal Aterro /Terminal Garcia:**

a) No período matutino, as condições de circulação da linha são lentas em alguns trechos, porém contínua, com pequenos intervalos de interrupção e congestionamento nos trechos não atendidos por corredores, principalmente a Rua Amazonas, pelos mesmos motivos (semáforos, interrupções de travessia etc.). O período crítico na Rua Amazonas, embora de intensidade inferior ao sentido inverso, é das 07h15min às 07h45min. Por conta disto, algumas escalas chegam atrasadas para o retorno dessas viagens no Terminal Garcia. A média do  $\frac{1}{2}$  ciclo nesta faixa é de 39 minutos. O menor tempo foi de 31 minutos, e o maior tempo registrado, 52 minutos.

b) Com relação ao atendimento da demanda, o período mais crítico está entre 06h21min e



07h23min. Nesta faixa são ofertadas 20 viagens na linha Troncal 10, sendo 15 viagens completas mais cinco viagens de ajuda até o Terminal Fonte.

c) Neste período, embora a frequência seja de viagens a cada 3,20 minutos, o nível de lotação encontra-se saturado (nível 5) em boa parte da viagem, tendo sido verificado que a maioria da saturação se completa ao longo da Rua Dois de Setembro e na Rua Engenheiro Paul Werner, persistindo em parte das viagens até o ponto do SENAI e em parte até o ponto Sistemcar, no final da Rua São Paulo.

d) No período entre 11h e 14h15min, verificou-se pequeno pico de demanda pontual no trecho entre a região da Rua São Paulo (FURB/SENAI), entre 11h30min e 11h45min, período que coincide com as saídas das aulas das unidades SENAI, FURB e Machado de Assis.

e) No período vespertino, com relação à demanda, o período mais crítico iniciou-se às 17h10min e perdurou até 18h45min. A sobrecarga iniciou a partir da coleta de passageiros na última estação da Rua Sete de Setembro (Estação Floriano) e atingiu o pico no Terminal Fonte. Nesta faixa são ofertadas 20 viagens na linha Troncal, sendo 13 viagens completas mais sete viagens de ajuda até o Terminal Garcia. Embora a frequência de viagens seja uma a cada cinco minutos, o nível de lotação encontra-se saturado (nível 5).

f) Com relação às condições de circulação da linha ao longo de todo o percurso Aterro/Garcia, a média do  $\frac{1}{2}$  ciclo nesta faixa (vespertina) é de 40 minutos, sendo o maior problema os trechos não atendidos pelos corredores. O maior tempo registrado foi de 48 minutos, e o menor, 36 minutos.

### 5.3 EXECUÇÃO/AÇÃO

#### INTERVENÇÕES EMERGENCIAIS PRO-

#### POSTAS:

##### Sentido Terminal Garcia/Aterro

- No período entre 06h15min e 07h15min, inclusão de seis viagens extras no sentido Garcia/Fonte, coletando passageiros no Terminal e no trecho (itinerário).
- No meio do período, incluir uma viagem de ajuda às 11h40min com saída na Rua Martin Luther (ponto da Cachaçaria) até Terminal Aterro, em função da demanda de alunos SENAI e FURB.
- No período vespertino, substituir o carro das 16h43min por um articulado (maior capacidade) e criar quatro viagens de ajuda, assim distribuídas:
  - 16h55min e 17h18min – Saída Estação Dr. Blumenau/Aterro.
  - 17h45min e 18h17min – Saída ponto Cachaçaria/Aterro.

##### Sentido Terminal Aterro/Fonte

- No período matutino, entre 06h26min e 07h21min, ajustar a saída de oito viagens e incluir outras duas, assim distribuídas:
  - 06h55min – Aterro até SENAI.
  - 07h21min – Aterro até FURB.
- No período vespertino, incluir três novas viagens, transformando as atuais sete viagens de ajuda do Terminal Fonte até Terminal Garcia em dez viagens entre o período de 17h10min às 18h45min.

#### TOTAL DE INCLUSÕES PROPOSTAS

- Sentido Garcia/Aterro: 11 viagens.
- Sentido Aterro/Garcia: cinco viagens.

#### OUTRAS MEDIDAS PROPOSTAS

- Em ambos os sentidos, determinar ao concessionário (Consórcio Siga) o ajuste das escalas ida e volta aos reais ciclos de viagem.
- Monitorar e fiscalizar o uso efetivo da frota, de acordo com as especificações para cada uma das viagens.
- Nos primeiros dias da mudança, repetir novo acompanhamento de no mínimo três dias para realizar os últimos ajustes e monitorar os resultados obtidos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Blumenau é uma cidade que desde a sua fundação pendia para o lado da vocação urbana. Aberturas de picadas, que mais tarde se transformaram em vias públicas, refletem até aos dias atuais, em que a mobilidade urbana é um desafio. Por ser dotada de um relevo peculiar, aliada à grande frota de automóveis que possui, a cidade enfrenta graves problemas com a locomoção diária de seus habitantes.

Há necessidade de priorizar a circulação do transporte coletivo no sistema viário, construindo pistas de rolamento, faixas e corredores exclusivos, haja vista que os maiores focos de congestionamento e atrasos acontecem onde não existem corredores específicos. Existe a necessidade urgente de dotação de recursos pelos órgãos gestores competentes para investimento de infraestrutura em transportes coletivos.

Com relação ao estudo apresentado, todos os passos do Ciclo de Deming foram seguidos e executados. Na fase de planejamento e realização, todos os dados foram coletados pelos fiscais responsáveis, logo em seguida digitados em planilhas. A fase de análise foi responsabilidade da Gerência Operacional, que após intensos estudos elaborou as medidas acima citadas. E a fase da execução é de responsabilidade da concessionária, através de ordens de serviço, que determinam todas as mudanças que se fazem necessárias, sob pena de multas, caso elas não sejam executadas.

Após serem implantadas as medidas, realizou-se novo acompanhamento, no qual se verificou que nem todos os ajustes propostos eram possíveis. Problemas como atrasos e também falta de ônibus (alguns quebrados) prejudicaram a ação. Todavia, conforme os dias, os ajustes foram incorporados, aumentando assim o número de viagens entre um terminal e outro, amenizando, mas não sanando o motivo pelo qual

a ação foi realizada.

Talvez quando forem executadas medidas como implantação de sistemas integrados com tarifa única e investimentos em infraestrutura de equipamentos como terminais, abrigos, veículos com piso baixo e outras comodidades, teremos um transporte coletivo urbano mais humanizado.

## REFERÊNCIAS

BUETTGEN, John Jackson. **Administração da produção**. Indaial: Uniasselvi, 2011.

KLEMZ, Beatriz; BECKEDORFF, Irzo Antonio. **Análise dos transportes**. Indaial: Uniasselvi, 2012.

SLACK et al. **Administração da produção**. Revisão técnica: Henrique Corrêa, Irineu Giansi. São Paulo: Atlas, 1999.

SETERB. **Cronologia do transporte coletivo em Blumenau**: principais eventos. Blumenau, 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

VEDANA, Léa Maria Ferreira; FROTSCHER, Méri. **Viagens pela cidade**: o transporte coletivo em Blumenau. Florianópolis: Insular, 1999.

VOLTOLINI, Sérgio. **Análise da operação das linhas troncais no Sistema Viário da cidade**. Blumenau, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.